RAGGIO VERDE

LETTURA POPOLARE
DEL DOTT. SILVIO DE FAVERI
nella tornata del 27 Febbraio 1885

Omai siamo vicini a que' dì, nei quali

Solvitur acris hiems, grata vice veris

vale a dire la primavera ritorna e con essa il cielo sereno, le aure miti: – i teneri germogli delle piante che sbocciano, l'allegro pigolìo degli uccelletti indicano che la Natura si sveglia, – ed al rinnovarsi della stagione i vecchi tronchi si rifanno una giovinezza di foglie. – L'occhio si dilata; – la gioia per l'esistenza serpeggia per le vene; – un alito tepido, sottile vi ricerca ed agita i muscoli ed il sangue. – Le piante chiuse della serra vogliono respirare l'aria aperta e si spingono con pertinace insistenza verso la luce. Le pianticelle ricurvate sotto il peso delle nevi, ora, agitate dai fremiti del risveglio, sollevano arditamente il capo in attesa di un raggio di sole, di un sorriso del cielo. La terra si copre di un verde tappeto; il creato tutto si veste di nuova magnificenza. Il sole irradia la campagna amena, sorridente colle sue verdi, infinite giocondità. Nel deserto l'oasi apre le verdi ombre a raccogliere l'assetato viaggiatore: – ed an-

Digitized by Google

che il cimitero, il campo di pietra diviene preda delle ortiche, dei cardi, di tutte erbe selvatiche, trasportando l'onda sempre crescente della verzura.

I fiori sono pur essi un grandioso ornamento, che rallegra e seduce l'occhio; ma passano inosservati nelle grandi scene della natura, allorchè questa ci svolge i suoi più splendidi paesaggi, le sue cupe foreste o i suoi immensi orizzonti di verde. – Anche dalla rembata della tolda di una nave solcante mari e laghi, l'occhio scrutante il fondo di quei limpidi bacini vede agitarglisi intorno l'onda del color di smeraldo. Il Nilo ha un riflesso verde da voi, gentili signore, conosciuto, dacchè vi ornaste con vesti dalla tinta verde-Nilo, che vi fece belle. Ed oggi vicino alle sue sponde sventola la nostra bandiera, in cui il verde campeggia emblema una volta di vivida speranza di riscatto da empia tirannide, oggi simbolo di eterna fidanza nei liberi destini che fanno bella e potente la nostra Italia.

E mentre Dante nel trionfo di Beatrice canta

> L'altr'era, come se le carni e l'ossa
> Fossero state di smeraldo fatte....

il Carducci nel suo *Femminino eterno* descrive la bella persona di *Margherita* « con l'onda biondissima dei capelli scendente per le spalle fidiache, la fronte verso il cielo e cinta da un nastro verde diviso a metà della fronte con un diamante. »

Nè la rosa disdegna spogliarsi de' suoi vividi colori per ammantarsi di verde, come quella che

Digitized by Google

trovasi nella Villa Lemhard a Falkemberg e l'altra, di cui parla Konig, a Stokerau presso Vienna.

Anche il *tranquillo astro d'argento* ama talvolta cingersi di verde ed a Kalmer in Isvezia non più tardi del 14 Gennaio dell'anno scorso, secondo la *Revue scientifique*, la luna si mostrò di color verde.

Le vert est la couleur
Des près, la couleur sainte.

È costume in Firenze di giuocare *al verde;* giuoco che consiste nel tener sempre addosso una ciocca fresca di bossolo, che là si chiama *verde*, e di mostrarla ad ogni richiesta alla persona colla quale si giuoca: e da quest'uso venne la *festa del verde.* Tant'è vero che il verde è simbolo di gioia, di speranza, di pace. Grigia è, caro amico, ogni teoria e verde è l'albero della vita, dice Goëthe.

Or vien che si domandi: e donde tanto verde che allieta la vita?

Si ricorda una vecchia leggenda, nota nel paese degli Highlanders in Iscozia, che afferma questo: Il Raggio Verde ha la virtù di fare che colui, il quale l'ha veduto, non possa più ingannarsi nelle cose di sentimento; la sua apparizione distrugge le illusioni e le menzogne; chi è stato tanto fortunato di vederlo una volta, vede chiaro nel proprio cuore e, ciò che più importa, in quello degli altri.

Io sento tante braccia tenermi prigioniero: — io vedo tante bocche di corallo chiedermi ansanti il segreto di sì immensa felicità. — Ahi! tristi tempi i nostri, in cui le leggende sono unico

Digitized by Google

retaggio di poeta!.... — A coloro che in esse hanno ancor fede io parlerò così: — Avete voi talvolta osservato il Sole che tramonta sopra un orizzonte di mare? L'avete voi seguito fino al momento in cui la parte superiore del suo disco, sfiorando la linea dell'acqua, sta per sparire? — Io non ebbi tal vantaggio, ma narrano i testi, che se voi avete potuto osservare il fenomeno che si produce all'istante preciso in cui l'astro luminoso getta l'ultimo suo raggio - se il cielo, sgombro di nebbia, è allora d'una perfetta purezza, non sarà, come si potrebbe credere, un raggio rosso che verrà a colpire la retina del vostro occhio, ma sarà un raggio verde, d'un verde meraviglioso, d'un verde di cui la natura, nè fra le tinte così varie dei vegetali, nè nel colore dei mari più limpidi, ha mai riprodotte le sfumature: — e, se c'è del verde in paradiso, non può essere se non quello, che è senza dubbio il verde della speranza....

La scienza scettica, sogghignando alle smanie della vergine gaelica, volle pur essa scoprire il raggio verde e ne attivò la caccia, ricercandolo nell'etere celeste, nel grande pianeta, nei visceri della terra, nel corpo nostro, nelle più minute cellule degli enti organizzati. — E lo trovò; lo fece suo prigioniero: - spietatamente lo torturò, lo spezzò, lo anatomizzò, lo sminuzzò a fibra a fibra, ad atomo ad atomo, fino a risolverlo in una formola chimica, — in fenomeno fisico naturale e semplicissimo, determinato in segni, in punti.

Profanazione! si griderà .. No, amabilissime signore, progresso è questo ed utile progresso.

Digitized by Google

Già la fisica vi disse che la luce bianca del sole non è che un composto di raggi colorati: — e ve li mostrò separati nello spettro ottenuto col prisma nel gabinetto dello studioso: — colla bolla di sapone nei vostri trastulli da bimbi: — col brillante che vi adorna il petto: — col poggia-carte di cristallo, col ninnolo del lampadario veneziano nel vostro salotto.

Fra i sette colori spicca tra il bleu ed il giallo il verde smeraldo con le sue gradazioni, dando prova di quanto ci accade vedere ogni giorno che la fusione dei colori bleu e giallo dà i più bei verdi usati in pittura.

Gli oggetti ci appariscono verdi se tutti gli altri colori dello spettro solare saranno assorbiti meno il verde, dacchè i corpi si mostrano tinti dell'uno o dell'altro colore, secondo il colore stesso del raggio di luce scomposto, che sarà riflesso.

Queste le più importanti leggi fisiche ad esplicazione parziale del fenomeno che studiamo.

Riguardo alle *acque verdi* abbiamo la teoria di Tyndall sulla luce polarizzata emessa dall'acqua, e questa fu posta omai da parte. Secondo l'Arago invece, l'acqua avrebbe due colori propri, il verde e l'azzurro, dando il primo per trasmissione, il secondo per riflessione; ma questa asserzione è del tutto contraria alle leggi dell'ottica: in questo modo, se l'acqua è profonda i raggi luminosi non sarebbero rimandati dal fondo e si avrebbe il colore azzurro: se l'acqua ha poco spessore sarebbe verde: il che non è.

Digitized by Google

Il Wittscheim emise un' opinione che non regge e pensò di attribuire il colore delle acque alle materie organiche, che vi stanno in sospensione.

Da taluno si cercò di spiegare le diverse tinte, che presenta il mare, col far dipendere queste variazioni dalla quantità di sali disciolti nell' acqua stessa.

Finalmente il prof. Spring, dell' Università di Liegi, con una serie di esperienze venne l' anno scorso a questa conclusione: che l' acqua assolutamente pura è azzurra; se l' acqua contiene un sale perfettamente sciolto in piccola quantità essa resterà azzurra per trasparenza: — ma se un leggiero precipitato incomincia a formarsi, quest' acqua apparirà gialla ed anche opaca; — tale luce gialla combinandosi coll' azzurro dell' acqua dà luogo alle tinte verdastre. In questo modo le varie colorazioni che presentano i laghi sono spiegate coll' ammettere che i sali da essi contenuti sono più o meno bene disciolti. Stabilito che il sale sia di origine calcare si avrà, cosa che avviene di fatto, che saturando l' acqua azzurro-cupa col sale calcare essa cangierà in verde. Ciò spiega il mutar di colore delle acque presso alle sponde, dove i detriti delle sabbie e delle conchiglie sono numerosissimi ed impercettibili. — Lo stesso devesi dire per l' allumina, che può essere rapidamente precipitata dal cloruro di sodio o sale da cucina — ed il fenomeno del cangiamento di colore che ciò produce nelle acque può osservarsi su vasta scala là dove le acque dei fiumi immettono nel mare.

Digitized by Google

Forse non è questa l'ultima parola che spieghi la colorazione verde delle acque, per quanto essa soddisfi alle leggi conosciute d'ottica e di chimica.

Altrettanto difficile riescì la determinazione della materia colorante delle piante, che, coprendo in sì larga parte il nostro globo, gli danno le belle tinte dei verdi cupi nelle foreste, dei verdi iridescenti nei giardini, degli orizzonti di smeraldo nelle vaste praterie: — quell'aspetto di mare mosso da placide onde dai verdi rilessi nel succedersi dei colli e dei monti, rotti quà e là da marosi potenti, che elevano, quasi ondate minacciose, gli alti gioghi inospiti, biancheggianti di neve quale spuma sbattuta.

Negli antichi tempi non troviamo spiegazione alcuna del fenomeno. Omero si limita a cantare, – con poco buon gusto a mio vedere – gli occhi verdi di qualche diva prediletta; – Plinio, il naturalista, non fa verbo; – Virgilio è entusiasta pelle verdi praterie; — Orazio si bea osservando dalle finestre della sua villa il verdeggiare delle colline pella veniente primavera.

E non dovremo pur consultare, nella indagine storica delle speculazioni fatte dagli studiosi per determinare le cause di questo fenomeno, le opere dei tempi in cui la scienza chimica, tentennando per sentieri sconosciuti, si perdeva negli errori grossolani o fattucchieri dell'alchimia.

Non abbiamo infatti ricerche importanti sulla colorazione verde delle piante fino ai tempi, in cui,

Digitized by Google

sorta la fisiologia vegetale, armato l'occhio di potenti istrumenti fisici, - il microscopio e più tardi lo spettroscopio, - lo scienziato ebbe una guida nelle sue investigazioni e la scienza divenne positiva.

Tre sommi, Grew, inglese, Malpighi, italiano e Lœuwenhoek, olandese, fondarono quasi contemporaneamente l'*anatomia vegetale*. L'antichità non ne aveva la menoma notizia: — fu il microscopio che rivelò i reconditi misteri del mondo vegetale ed insegnò che tutto l'edifizio vegetale viene dalla cellula, da quella piccolissima vescichetta microscopica, che per la sua piccolezza sfugge ai nostri occhi; essa è animata da inconcepibile forza plastica e, moltiplicandosi in modo prodigioso, fa sorgere nuovi mondi. Raspail diceva: Datemi una cellula animata e riprodurrò tutta la vegetazione! — È questa cellula, formata dalla sovraposizione di due membrane, l'una di *silosa* e l'altra di *pectosa*, che, dotata di una infinita forza di produzione, ad ogni primavera copre di verdura il nostro suolo, produce le sterminate praterie e la impenetrabile foresta vergine: — i filiformi ranuncoli acquatici, che formano una specie di tappeto verde e mobile in fondo ai nostri ruscelli e la immensa foglia delle Ninfee sulle quali, secondo la mitologia indiana, il Dio Visnù armato di tridente varcò l'abisso delle onde eterne, e di cui la graziosa Dea Laodamia se ne servì come di conca galleggiante.

Nelle foglie tali cellule sono ripiene di piccoli granellini verdi, che dànno alla vegetazione il colore che essa assume ovunque. E di continuo nel-

Digitized by Google

l'interno del tessuto cellulare troviamo chiusa negli otricelli microscopici la nostra fecula alimentare, l'amido. Questo è il prodotto di quella.

Da *cloros* giallo e *fillon* foglia la sostanza grumolosa che noi abbiamo trovata nella cellula, venne chiamata *clorofilla.*

Che sia? donde viene? a che serve? Quì io diverrò oltremodo noioso: pazientate. Fu studiata da tanti chimici: — trovata in tutte le piante, secondo Schultze, costituisce pure la materia colorante di parecchi animaluncoli di color verde che abitano negli stagni, e nei fossati, come sarebbero polipi, turbellarie, infusori.

Si ebbero fin quì opinioni diverse rispetto alla sua composizione. Alcuni chimici la considerarono come una sostanza sola, ed altri quale risultante da due materie associate, una di color giallo e l'altra azzurra.

Mulder la credette composta di carbonio, idrogeno, azoto ed ossigeno e le attribuì la formula C_9 H_9 Az O_4. Anche Morrot le diede simile composizione ed aggiunse, con Berzelius, che suole essere accompagnata da una sostanza grassa C_8 H_{14} O.

Fremy, che diede il primo studio più completo sulla *clorofilla,* concluse, che essa consta di due materie una gialla ed una azzurra. Alla materia gialla diede il nome di *xantina* o *filloxantina;* all'azzurra di *cianina* o *fillocianina.*

Verdreil isolò dalle piante una polvere verde-carico, inalterabile all'aria, indecomponibile a 200°, solubile nell'alcole e nell'etere, negli acidi e negli alcali e contenente una grande quantità di

Digitized by Google

ferro in uno stato analogo a quello che si riscontra nella materia rossa del sangue.

Secondo Stokey, la clorofilla è una mescolanza di quattro principj distinti per le loro proprietà ottiche, cioè due principj verdi e due principj gialli. Anche Filhol sdoppia la clorofilla, in soluzioni alcooliche, in quattro corpi; un corpo bruno azotato insolubile nell'alcole; — un corpo giallo non azotato solubile nell'alcole; — un corpo bleu, ed infine un corpo giallo, che si separa dal bleu con l'etere.

Ludwig e Kromayer confermano la separazione della clorofilla in bleu ed in giallo con gli alcali. Pfandler suppone con Hlasiwetz che i colori delle piante dipendano dalla presenza della quercitrina, dell'esculina e di altri principj analoghi, i quali producono diverse gradazioni sotto l'influenza degli alcali, dell'aria, e dei sali di ferro. Egli appoggia la teoria di Verdeil che nella clorofilla sia necessaria la presenza del ferro. Selm - Horstmar aveva osservato una vera clorosi in piante coltivate in terreni esenti da ferro, - guarite poi con una soluzione di questo metallo, come si guariscono le clorosi delle nostre giovanette. Sulla clorofilla abbiamo anche studj di Harsten, Pringsheim, Bougaret, Gautier, Hoppe - Seyler, Rogelscki.

Sachs disse che il plasma vegetale contiene un principio possedente la costituzione del verde delle foglie e che non attende che un ultimo impulso per divenire clorofilla verde. — Questo impulso sarebbe secondo l'autore dato meno dalla luce che dall'ossigeno attivo — divenuto attivo sotto l'influenza della luce.

Digitized by Google

Le cellule ancora incolore dei vegetali, che si colorirebbero rapidamente in verde alla luce, passano al verde istantaneamente allorchè le si tuffano nell'acido solforico; così pure le foglie gialle dell'autunno. Le teste di carciofi freschi non aperti danno un liquido incoloro, mentre per l'aggiunta della calce, del carbonato di soda, si colora in verde all'aria. Ma le cellule improprie a divenir verdi non offrono tale reazione. Lachs dà il nome di *leucofilla* al principio incoloro e la *clorofilla* secondo lui sarebbe un corpo intermedio fra alcune sostanze necessarie alla costituzione delle piante e gli agenti esterni.

Oggi pei lavori di Timariazeff, di Engelmann, del Tschirch, di Schimper, di De Vesque tutti questi studi sarebbero da considerarsi per falliti. Secondo tali autori la clorofilla non sarebbe una sostanza relativamente stabile: essa apparterebbe invece alle sostanze le più facilmente alterabili. La formazione dei granuli clorofillici avverrebbe per segmentazione di corpicciuoli già esistenti.

Non si tratterebbe più di sostanza di chimica combinazione particolare, ma di un miscuglio di materie coloranti assimilatrici, chiamate *cromofille*, con un modo proprio di partecipazione all'atto assimilatore a cui sono precipuamente destinate.

Ma, se non l'ultima parola è detta sulla composizione di questo principio colorante delle piante, concorde è l'opinione degli studiosi sul suo ufficio.

L'atto fondamentale della formazione della materia organica, ossia la produzione degli idrati di carbonio nelle piante, in principalità l'amido ed

Digitized by Google

il tessuto cellulare, a spese dell'anidride carbonica e dell'acqua, è subordinato alla presenza della clorofilla.

Engelmann colle sue recentissime pubblicazioni (1884) confermò questo asserto scientifico. Anche Stendener e De Vesque accennano a questa sua proprietà.

Senza poter sorprendere il momento ed il modo onde avviene la trasformazione della materia organica ancor morta nelle parti organizzate viventi del vegetale, il chimico però descrive le fasi ed i cambiamenti di taluna delle sostanze elaborate nelle piante. Così a cagion d'esempio segue il passaggio del protoplasma in clorofilla, di questa in materie coloranti diverse e quindi la derivazione dell'amido dal lavoro della clorofilla ecc.

La clorofilla, sotto l'influenza dei raggi solari, decompone l'acido carbonico e sviluppa un volume sensibilmente eguale d'ossigeno. Pfeffer e Sachs e Draper hanno studiato l'influenza delle diverse parti dello spettro solare su questa decomposizione e la curva disegnata mostrò lo sviluppo del fenomeno.

La decomposizione dell'acido carbonico per la clorofilla è direttamente in rapporto con la formazione dell'amido nella pianta. Così si vede apparire i grani d'amido nell'interno delle cellule clorofillifere, convenientemente rischiarate. L'amido si scioglie e può essere trasportato nei diversi organi delle piante.

Pringsheim dà alcuni importanti schiarimenti su quest'ufficio della clorofilla.

Digitized by Google

Sebbene nelle cellule viventi, su cui si concentra la luce solare, la clorofilla si scomponga sotto l'occhio dell'osservatore, la sua decomposizione è tuttavolta indipendente dall'assorbimento e perfino dalla presenza dell'acido carbonico. Manifestamente essa si decompone a cagione dell'assorbimento dell'ossigeno che avviene nell'atto della respirazione vegetale, come s'intende al presente. È noto a tutti che nelle piante la respirazione e l'inspirazione dell'ossigeno atmosferico si effettuano come negli animali per azione continua, cioè tanto di pieno giorno quanto nell'oscurità. Di più le esperienze micro-foto-chimiche dimostrano che nella cellula vivente verde l'assorbimento dell'ossigeno cresce col crescere della intensità della luce e specialmente dei raggi chimici.

Regnard dice che la clorofilla, estratta dalle cellule vegetali, dove essa è normalmente imprigionata, e anche precipitata dalle sue soluzioni, conserva la proprietà di fabbricare dell'ossigeno aspese dell'acido carbonico sotto l'influenza della luce solare.

La attività traspiratoria varia secondo le circostanze esteriori, cioè: la luce ed il calore l'aumentano; l'oscurità, la bassa temperatura la diminuiscono.

L'assorbimento aereo consiste in una alimentazione gazosa che ha lo scopo di somministrare alla pianta una gran parte del carbonio di cui si compone e ciò si opera, per riepilogare, con questa serie di fenomeni:

nell'inspirazione dell'anidride carbonica per entro ai tessuti forniti di clorofilla e quindi spe-

Digitized by Google

cialmente per entro alle foglie, che funzionano da polmoni:

nella decomposizione dell'anidride carbonica ed ossigeno sotto l'influsso necessario della luce solare e del contatto della clorofilla:

nella fissazione del carbonio:

nella emissione dell'ossigeno.

È cosa ben nota, che senza l'influenza della luce solare non si forma clorofilla normale, gli organi vegetativi impallidiscono e svigoriscono.

Le foglie che si sviluppano nell'oscurità sono bianche; esse non divengono verdi che sotto l'influenza della luce e la sua influenza è affatto locale.

Secondo Sachs, se si fissa una piccola lamina di piombo su una foglia esposta alla luce del sole, il resto della foglia si colorerà sempre più, mentre la parte protetta dalla lamina resterà gialla. Ma bisogna che questo ostacolo sia applicato esattamente; se vi può penetrare la benchè minima quantità di luce per disotto, la parte protetta inverdirà, anche prima delle altre in causa della temperatura più elevata della lamina di piombo. Le foglie ingiallite dell'autunno o cresciute nell'oscurità pare contengano *xantina*, il principio giallo della clorofilla secondo Fremy.

Al buio non si sviluppano dalle piante che bianche e malaticcie gemme, per esempio le note gemme bianche delle patate conservate in cantina.

Dall'essere la luce così necessaria per la vita delle piante deriva che nelle camere semioscure le piante stesse tendono sempre verso le aperture, da cui penetra la luce e quanto è più

Digitized by Google

intensa la luce, tanto più vigorosamente la pianta si sviluppa.

Mettete a germinare una pianta in una stanza che abbia due sole aperture per cui penetra la luce e dessa si dirigerà verso quella per cui entra il fascio maggiore di raggi luminosi. Così è pel bambino appena nato, che messo di traverso ad una finestra o col dorso rivolto contro, rivolgerà la testa e gli occhi verso questa finestra stessa quand' anche fosse per lui faticoso lo stare in posizione così fatta; nè ciò per un capriccio, per una determinazione di libero arbitrio, ma perchè la luce gli è necessaria.

La maggiore fertilità dei tropici devesi quindi ascrivere non solo alla più elevata temperatura, ma anche alla maggiore intensità chimica della luce.

« Quanto ha vita e movimento sulla terra ne deve l'impulso alla luce del sole » scrive il Moleschott.

La pianta come l'uomo è legata all'atmosfera con rapporti, con vincoli necessari, costanti, continui; – vincoli armonici alla sua organizzazione, alle condizioni della sua esistenza. L'atmosfera è per questo illuminata, è calda, è elettrizzata, è umida, è in movimento continuo: – ma nessuno degli agenti a cui essa deve le sue proprietà, nessuno ha più importanza della luce,

Il fior che pullula – Ignoto al raggio
Benchè senta l'alito – Del blando maggio,
Ma l'egro calamo – Si discolora,
Ma il gracil petalo – Mai non odora.

Digitized by Google

Così la vergine – D'amor privata
Compie da vittima – La sua giornata.
Oh! voi riditelo – Erme dimore
Di meste suore.

Per valli floride – Romita e bruna
Danza la lucciola – Sotto la luna.
Ma al primo vespero – Che s'innamora
Di luce tremola – Il grembo indora
E par giulivo – Topazio vivo.
Poi quando è l'opera – D'amor finita
Torna a' suoi rivoli – Bruna e romita
Chè indissolubili – Volle il Signore
Luce ed amore.

La luce esercita una influenza sì profonda su tutta la natura organica, che arrivando col perpetuo variare de' suoi gradi ai più crudi contrasti, torna sempre a rimettere in flusso e riflusso le trasformazioni della materia e le manifestazioni delle sue forze.

Ed ecco perchè una nuvola, dice ancor il Moleschott, che nasconda la luce del sole, ritarda nelle piante lo sviluppo dell' ossigeno, e quando poi manca affatto quella luce il processo giunge fino ad invertirsi. Di notte e negli eclissi solari, come provò Morren, le piante inalano ossigeno per esalare in cambio acido carbonico. Basta il crepuscolo ad arrestarne la nutrizione, e quando la temperatura è molto bassa, fino nell' ombra si osserva uno sprigionamento di acido carbonico, tanto più copioso quanto più le parti verdi delle piante abbondano di sostanze albuminoidi. Così i frutti verdi esalano all'oscuro più carbonio che non le verdi foglie. Cloes dimostrò come tutte le foglie che

Digitized by Google

danno ossigeno contengono delle materie verdi e che quelle che sono affatto rosse non decompongono l'acido carbonico.

Non è però a credersi sia necessaria in via assoluta e continua la luce diretta del sole alla vita verde delle piante. Numerose esperienze hanno dimostrato che, se la luce diffusa dell'atmosfera è incapace di provocare da sè la decomposizione dell'acido carbonico, può tuttavia prolungare il fenomeno respiratorio durante un tempo considerevole una volta che esso sia cominciato per effetto della luce solare diretta. La forza viva di questa luce può dunque fissarsi, immagazzinarsi nelle piante viventi per agire dopo nell'oscurità completa e distruggersi poco a poco, trasformandosi in una azione chimica equivalente, così come si fissa sulla carta, sull'amido, sulla porcellana per impressionare dopo molti mesi i sali d'argento, secondo dimostrò Niepce de saint-Victor.

Le cellule clorofillacee sono incaricate di questa bisogna, son desse le magazziniere della luce. Esse hanno la proprietà di fissare nella loro massa sotto una forma sconosciuta una parte delle vibrazioni incidenti della luce e di conservarle, trasformarle per emetterle più tardi, sia sotto forma di irradiazioni meno rifrangibili, sia, come abbiamo visto, sotto forma di lavoro chimico o meccanico equivalente.

Non hanno sulla clorofilla una azione costante ed indifferente tutti i raggi luminosi. Diffatti dalle opere di Draper si ha che dei vegetabili sottomessi all'azione diretta di ciascuno dei raggi

Digitized by Google

della luce solare, scomposta da un prisma conveniente, non decomposero delle quantità eguali di acido carbonico. Caillettet rilevò che i colori più attivi, dal punto di vista chimico, sono quelli che favoriscono meno la decomposizione dell'acido carbonico.

La luce *verde* non provoca alcuna decomposizione, non isviluppa clorofilla. È probabilmente in ragione di questa singolare proprietà della luce verde, cioè che dopo un tempo molto breve dà l'ingiallimento delle piante sulle quali essa agisce, che la vegetazione è generalmente languida e triste sotto i grandi alberi, benchè l'ombra ch' essi producono sia spesso poco intensa.

Si sà invece che i raggi *gialli* agiscono bene sulla decomposizione dell'acido carbonico: – i *bleu* sono molto meno efficaci. L'esperienza ha stabilito che l'effetto chimico della luce sulla clorofilla viene principalmente esercitato dai raggi *violetti* – *ultra violetti* e *turchini*.

È quindi facile capirsi che la luce avrà una azione chimica tanto più intensa quanto più ricca sarà la medesima di questi raggi. Assai povera di codesti raggi è la luce delle lampade a gas ed a petrolio; così pure la luce del giorno modificata e mitigata nella sua azione chimica passando attraverso un vetro giallo.

Di gran lunga più efficaci sono le luci di Droumond, quella di magnesio e l'elettrica.

La luce artificiale, secondo Sachs, basta ad inverdire della clorofilla. De Candolle vide dei germi di *Lepidium sativum*, di *Sinoxis alba*, di *Mya-*

Digitized by Google

grum sativum farsi verdi alla luce di sei lampade d'Organd. Hervi Mangon produsse lo stesso effetto su delle foglie di segala con la luce elettrica.

Questa vittoria dell'uomo, che strappò alla natura una potenza di forza smisurata, fece credere allo scienziato di poter sostituire la intensa luce artificiale elettrica alla potenza della luce solare, di distruggere la notte, di accellerare la vita delle piante, di ottenere per essa un doppio prodotto di vegetazione e di frutta nella durata di pochi dì.

Nel 1880 il Dott. Siemens di Londra in seguito alle proprie ricerche concluse che la luce elettrica produce la materia colorante o clorofilla nelle foglie delle piante e che essa neutralizza gli effetti dei freddi notturni. Però egli combinò l'azione della luce solare del giorno con quella artificiale della notte.

È possibile dunque, chiesero gli studiosi, favorire la evoluzione delle piante, guadagnare qualche settimana sull'epoca dei raccolti aggiungendo all'azione del calore quella della luce elettrica?

Dehérain, professore al museo di storia naturale in Parigi, continuò le esperienze di Siemens in una serra appositamente costruita, dove penetrava discreta luce nel giorno.

Le specie sulle quali si eseguirono le esperienze furono il mais, i garofani, il lino, l'orzo, i *lilas*, le rose, i pelargonii, la camelia, le azalee, i rododendri, il fico ecc. Le piante furono divise in cinque serie in modo d'avere dei termini precisi di confronto. Le une ricevevano costantemen-

Digitized by Google

te giorno e notte la luce elettrica; il secondo gruppo era rischiarato il giorno dalla luce diffuso della serra, la notte dalla luce elettrica; il terzo riceveva durante il giorno la luce elettrica e stava la notte nell'oscurità; nella notte passavano all'oscuro anche le piante del quarto gruppo, che avevano passato il giorno in piena luce nei Campi Elisi. Le piante del quinto gruppo, erano rimaste nei *parterres* e nelle serre del giardino delle piante, dove esse vegetavano normalmente.

Una serie di esperienze provò la presenza indubbia dei raggi efficaci nella luce elettrica per la decomposizione dell'acido carbonico; ma si riconobbe anche che questa luce è ben lungi dall'avere la potenza d'azione del sole, perchè sarebbe sufficiente un'ora o due d'esposizione al sole per ottenere la quantità d'ossigeno che darebbe la luce elettrica in più dì.

Le piante resistettero bene sotto l'influenza continua della luce elettrica, i pelargonii rifecero foglie nuove e verdi, ma queste si aprirono all'estremità di picciuoli molto lunghi, segno di una illuminazione insufficiente. Si ebbe del resto una prova più forte della debolezza dell'intensità luminosa nell'impossibilità di ottenere lo sviluppo dei semi dei diversi grani introdotti nelle serre a vetri opachi: – i fagiuoli, i piselli, l'orzo, il mais, i poponi, il ricino si svilupparono quasi tutti regolarmente; gli steli si fecero verdi, – ma tosto si allungarono oltre misura e quando la giovane pianta consumò la riserva contenuta nel grano, ella si appassì e non tardò a perire; le foglie del giovi-

Digitized by Google

ne mais presentarono anche delle macchie nere.

Così la luce sufficiente per mantenere in buono stato delle piante poco esigenti, come gli arbusti a foglie persistenti, quali le azalee, i rododendri, i fichi, le camerops, i pandanus ed anche per sostenere in piena vegetazione il mais, i crisantemi, i garofani o le rose, non era punto energica per assicurare lo sviluppo di giovani piante che hanno assoluto bisogno di assimilare rapidamente e di elaborare della materia vegetale per formare i loro organi nuovi.

La luce elettrica, sufficiente per sviluppare una vegetazione erbacea, si dimostra troppo debole per provocare i fenomeni di maturazione, che esigono l'arrivo sulla pianta stessa di un getto di radiazioni più possenti di quelle che essa può fornire: – ed è interessante di ricercare come questa luce, che agisce assai vigorosamente sulle foglie per macchiarle durante una sola notte, non sia capace di procurare la maturazione delle piante diggià avvanzate nel loro sviluppo, come il lino fiorito, il crisantemo, i pelargoni in fiore. Una spiegazione la dà il Deherain stesso. « Le ricerche che io ho fatto sulla evaporazione dell'acqua a mezzo delle foglie, mi fecero vedere che i raggi efficaci per ottenere questo fenomeno sono precisamente i raggi giallo-ranciati, che determinano egualmente la decomposizione dell'acido carbonico. Ora questi raggi sono assai poco abbondanti nella luce elettrica. »

Il confronto fra le piante che ricevevano la notte la luce elettrica e quelle che ne erano prive,

Digitized by Google

perchè tutte le sere erano tolte dalle serre e passavano la notte nella oscurità, era decisamente a favore delle prime; la sola pianta che si sia meglio mantenuta alla debole luce del palazzo senza ricevere i raggi delle lampade elettriche fu il *bambou*, che conservò le sue foglie fino alla fine delle esperienze quando esso passava la notte nella oscurità, mentre che le piante *dello stesso*, che ricevevano costantemente la luce eletttrica le perderono rapidamente e non ne fecero di nuove; i bottoni di *lilas* non s'aprirono meglio in un caso che nell'altro; le rose rimasero languide; ma i pelargonii, le azalee, i garofani illuminati dalla luce elettrica erano decisamente superiori.

Infine i confronti fra le piante che passarono il giorno nei *parterres* dei Campi Elisi dove erano meglio rischiarate che nella serra, e quelle della stessa specie che vivevano nella serra dai vetri opachi o quelle che restavano il giorno nella serra e ricevevano la notte la luce elettrica – dimostrarono che le prime si trovavano in miglior stato.

Risulta in conclusione che l'illuminazione continua non è mortale, poichè piante di più che trenta specie diverse l'hanno sopportata. Questo chiaro notturno non nocque al loro accrescimento: non si ebbe quindi prova fondata che sia necessario il riposo notturno ai vegetali. Ma non si ebbe prova del suo vantaggio.

Sembra non sia da disperare e dichiarare che giammai la luce elettrica potrà essere adoperata ad illuminare le serre; ma è da aggiungere

Digitized by Google

che gli studi devono essere proseguiti per precisare le condizioni nelle quali il suo uso diventerà vantaggioso.

E certo è specialmente necessario ricercare se fra le lampade ad incandescenza, che danno una luce gialla in raggi efficaci per favorire la vegetazione, e la luce violetta dei regolatori non vi fosse modo di combinare un sistema di illuminazione utile allo scopo nostro.

Quando in luogo di lottare con le candele, le lampade ad olio od a gas, si deve lottare col Sole stesso, non si può stupirsi di non riuscire a primo colpo.

Or giova ricordare che la clorofilla ha i suoi usi. Le sue soluzioni furono recentemente adoperate da Becquerel e Cros negli studi delle fotografie in colori e recentemente Guillemart ha proposto l'uso della clorofilla per la colorazione artificiale dei legumi conservati.

La vergine gaelica va sempre cercando l'orizzonte propizio alla scoperta del raggio verde e con occhio intento, con core trepidante, con affannoso respiro assiste ad ogni tramonto; ma due occhi bruni che la guardano e che la ammaliano fanno scendere l'ultimo raggio di sole senza ch'ella sappia fissarlo! E sui vostri occhi leggo, od uditori, che omai ho ridotto al *verde* la vostra pazienza!

Marzo 1885.

Digitized by Google

Digitized by Google